

МЕНЕДЖМЕНТ ТА МАРКЕТИНГ

УДК: 621.311:331 (477)

Логутова Т. Г.¹, Полторацька О.В.²

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ТА СТАНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В УКРАЇНІ

У статті розглянуто питання становлення та розвитку сучасного українського ринку послуг енергетичного менеджменту, його понятійний апарат. Розглянуто методичну базу енергоменеджменту та аудиту, систему підготовки енергоменеджерів. Запропоновано заходи щодо забезпечення зниження собівартості продукції за рахунок зменшення її енергоемності.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, енергоменеджер, енергоефективність, енергозбереження.

Логутова Т.Г., Полторацкая О.В. Некоторые аспекты развития и становления энергетического менеджмента в Украине. В статье рассмотрен вопрос становления и развития современного украинского рынка услуг энергетического менеджмента, его понятийный аппарат. Рассмотрена методическая база энергоменеджмента и аудита, система подготовки энергоменеджеров. Предложены мероприятия обеспечения снижения себестоимости продукции за счет уменьшения ее энергоемкости.

Ключевые слова: энергетический менеджмент, энергоменеджер, энергоэффективность, энергосбережение.

T. G. Logutova, O. V. Poltoratska. Some aspects of development and becoming of energy management in Ukraine. The article deals with the formation and development of contemporary Ukrainian energy management market, its basic terms. Methodical base of energy management and audit, the training system of energy managers are considered. Measures of ensuring the reduction of production costs due to its energy intensity are proposed.

Keywords: energy management, energy manager, energy efficiency, energy saving.

Постановка проблеми. В умовах ринкової економіки та постійного зростання цін на енергоресурси, унаслідок їх обмеженості, питання ресурсозбереження стає вкрай гострим та стратегічно важливим для підприємств усіх сфер національного господарства. Підприємства, які мають велику потужність, та найбільш велику вагу у відповідній галузі виробництва, найчастіше не мають окремої структури у своєму складі, яка б займалася аналізом зайвих витрат на енергетичні ресурси, тому підприємства шукають вирішення поставлених питань у впровадженні системи енергетичного менеджменту або залучення компаній, які надають такі послуги. У зв'язку з цим робота була присвячена дослідженню понятійного апарату енергетичного менеджменту, проблематики його розвитку та передумов впровадження на промисловому підприємстві.

Метою дослідження є вивчення особливостей розвитку та становлення енергетичного менеджменту на вітчизняних підприємствах, як дієвого інструментарію у сфері енергозбереження та заощадження.

Предметом дослідження виступає саме поняття енергоменеджменту, сучасний ринок послуг енергетичного менеджменту, робота сучасних енергоменеджерів в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні дослідження у сфері енергозбереження, як основної цілі впровадження енергетичного менеджменту, здійснювали такі науковці як: М.С. Бернер, О.А. Бесчинський, І.В. Гофман, А.Н. Дмитрієв, Т.В. Сердюк,

¹ д-р екон. наук, професор, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь

² аспірант, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь

А.А. Тайц, С.Я. Тітов, В.Ю. Тонкаль, а питання розвитку енергетичного менеджменту розглядається досить вузьким колом українських та російських науковців, серед яких слід зазначити роботи Д.В. Зеркалова, В.Е. Ліра, Л.Г. Мельника [1], М.П. Переверзева [2], Т.Г. Поспелової, А.В. Праховника [3], В.В. Прокопенка та В.С. Самохвалова.

У роботах наведених авторів розуміння поняття енергозбереження розглядається з різних боків: як частина системи перспективного розвитку підприємства, як один із основних чинників зниження витрат у виробництві. Проте, дослідження розвитку системи енергоменеджменту в Україні практично не освітлено, тому актуальність розробленого питання постійно зростає.

Виклад основного матеріалу. Енергетичний менеджмент - нова галузь знань і досвіду людини, бурхливе формування якої спостерігається сьогодні. Народившись в розвинутих країнах Західної Європи, США та Японії в 70-х роках ХХ сторіччя, як шлях до подолання енергетичної кризи та побудови енергоефективної економіки, ця нова самостійна система знань дуже активно розвивається практично у всіх країнах світу. Вона є синтезом гуманітарних та технічних знань і досвіду, тобто енергетичний менеджмент формується на перехресті менеджменту та технологій [3, с.22].

В сучасних умовах України склалася критична ситуація із ресурсозабезпеченням. Виробництво продукції із високою енергоемністю лягає великим тягарем на економіку країни в цілому, тим паче в умовах зовнішньої енергетичної залежності. У найбільш енергоемних галузях промисловості - металургійної, машинобудівної, хімічної, а також житлово-комунальної сфери - зі зростанням цін на паливно-енергетичні ресурси пропорційно зростає собівартість продукції, що в цілому веде до зниження конкурентоспроможності продукції усіх сфер національного господарства.

Термін «енергетичний менеджмент» застосовується в технічній, науково-популярній літературі для різних рівнів організації суспільства. З усього досвіду використання цього терміну можна класифікувати два рівня:

- I. макрорівень: на міжнародному рівні, в державі, галузі економіки, регіоні, області, місті;
- II. мікрорівень: підприємство, організація, установа, фірма, соціально-адміністративні об'єкти (лікарні, школи, театри і т.п.), приватний дім, сімейство.

Енергозбереження - це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії та природних енергетичних ресурсів у національному господарстві та реалізується шляхом використання технічних, економічних і правових методів [1, с. 217].

Таким чином, поняття «енергетичний менеджмент» - це майстерність управління енергетичними потоками з метою досягнення оптимального соціально-екологічного та економічного ефекту [4].

Сучасне розуміння терміна «енергетичний менеджмент (Energy management)» з технічної точки зору складається з таких добре відомих у розвинутих країнах понять, які мають дуже широке використання:

- інтегроване ресурсне планування (Integrated Recourse Planning (IRP));
- енергетичний аудит (Energy Audit);
- управління енерговикористанням з боку споживача (DSM);
- управління енерговикористанням з боку енергопостачальної компанії (Supply-side management - SSM or Supply-side planning - SSP);
- контроль та нормалізація енергоспоживання (Monitoring & Targeting - M&T);
- управління навантаженням (Load Management) - (складова частина DSM);
- управління енергоспоживанням кінцевого споживача (End Users Consumption Management, складова частина DSM);
- верифікація вихідних даних і результатів (Data & Results Verification) [3, с.24].

Слід зазначити, що в нашій країні використовується тільки такий елемент економічного менеджменту, як енергетичний аудит.

Система енергоменеджменту - це впорядкована сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих елементів, яка призначена для досягнення відповідної мети і для виконання відповідних функцій.

Об'єктом управління в системі енергоменеджменту є сукупність технологічного та енергетичного обладнання, енергетичних мереж, а також режими їх роботи, а *суб'єктом* управління - персонал об'єкта діяльності (керуючий, інженерний, технічний, рядовий) [3, с.23].

Основною ціллю енергетичного менеджменту є досягнення високої енергоефективності господарювання при найкращому використанні людського та ресурсного потенціалу об'єкта

діяльності (промислового підприємства) та мінімальному негативному впливі на довкілля. З позицій управління підприємством метою енергоменеджменту є бажаний стан енерговикористання об'єкта діяльності за відповідний відрізок часу. Для досягнення цього стану необхідні чіткі стратегія, тактика (що залежать від місії енергоменеджменту об'єкта діяльності) та конкретна програма дій, яка дозволить вирішити проблему та відділити існуючу ситуацію від бажаної.

Місія енергоменеджменту - це один з головних факторів існування об'єкта діяльності, що полягає в задоволенні потреб об'єкта діяльності в енергетичних ресурсах, їх ефективного використання та надання відповідних послуг для забезпечення основної діяльності при мінімальному негативному впливі на довкілля.

Для повного здійснення місії енергоменеджменту необхідно сформувати його зважену стратегію.

Стратегія енергоменеджменту - це довгостроковий напрямок дій суб'єктів енергоменеджменту, зайнятих в сфері обслуговування процесів енерговикористання об'єкта діяльності. Стратегія припускає розробку концепції чи прогноз програми, що містять методи і заходи для здійснення місії енергоменеджменту, і розробляється за допомогою наступних інструментів:

- оцінювання й аналізу зовнішнього середовища об'єкта діяльності;
- діагностичного аналізу внутрішнього середовища об'єкта діяльності;
- розроблення й аналізу стратегічних альтернатив;
- вибору найкращого варіанта стратегії;
- оцінки стратегії відносно місії та головної мети організації;
- реалізації стратегії у формі програм, бізнес-планів [3, с 24].

На думку спеціалістів в галузі енергоменеджменту підприємства з великим споживанням енергії повинні мати спеціаліста - енергоменеджера, який працює повний робочий тиждень та займається виключно питаннями ефективного енергоспоживання. Кінцева відповідальність повинна бути закріплена за адміністрацією підприємства, тому що ефективний енергетичний менеджмент та раціональне енергоспоживання мають велике значення [5].

Енергоменеджер - це спеціаліст з управління енергетичними потоками, що повинен враховувати екологічні, економічні та соціальні аспекти при прийнятті рішень щодо раціонального використання природних ресурсів з метою сприяння сталому розвитку підприємства [2].

Для здійснення своєї діяльності у галузі енергозбереження фахівець-енергоменеджер повинен володіти різносторонніми знаннями, зокрема і в галузі енергетики, що включає: джерела енергії, їх транспортування, перетворення, розподіл та споживання. У цей же час його діяльність передбачає організацію енергоефективного виробництва на основі впровадження енергетичного менеджменту. Таким чином, він повинен мати універсальні якості [6].

На території України діють вісім центрів підготовки енергоменеджерів (ЦПЕМ), які ліцензовані Міністерством освіти та науки України на освітню діяльність щодо проведення підвищення кваліфікації енергоменеджерів за Типовою програмою підготовки та підвищення кваліфікації фахівців із енергетичного аудиту, основ енергозбереження та енергетичного менеджменту, погодженою спільним наказом НАЕР від 17.07.07 № 104 та Міністерства освіти і науки України від 18.07.07 № 627, до числа наведених центрів входять: Національний технічний університет України «КПІ» (м. Київ), Національний авіаційний університет (м. Київ), Донецький національний технічний університет (м. Донецьк), Одеський національний технічний університет «Одеський регіональний центр енергозбереження та енергоменеджменту» (м. Одеса), Харківський Національний технічний університет (м. Харків), Національний гірничий університет (м. Донецьк), Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів) та Кременчуцький державний політехнічний університет (м. Кременчук, Полтавської обл.) [7].

Учебні плани та навчальні курси для підготовки енергетичних менеджерів розроблялися на підставі декількох освітніх програм (2-3 місяці), що їх в основному провадила фірма «March Consulting Group» (Великобританія). Але вітчизняні фахівці дуже рідко отримують додаткову освіту з енергоменеджменту у поважних закордонних університетах [8].

У 2010 році в Україні відповідно до Державного класифікатора професій (ДК 003:2010) введені кваліфікаційні характеристики професій:

- менеджер (управитель) з організації ефективного використання енергії (енергоменеджер);
- професіонал із енергетичного менеджменту;
- фахівець із енергетичного менеджменту.

Енергетична політика енергоменеджера повинна ґрунтуватися на таких поняттях як:

- енергоощадність (energy saving);
- енергоефективність (energy efficiency);
- екологічна безпека (environmental safety) [4].

Деякі науковці вважають, що термін «енергозбереження» є хибним, оскільки для збереження (рос. «сохранения», англ. «conservation») енергії не треба докладати жодних зусиль. Бо є фундаментальний закон природи - закон збереження та перетворення енергії, тобто перший закон термодинаміки, згідно з яким за будь-яких фізичних взаємодій енергія не створюється і не зникає, а лише перетворюється з однієї форми в іншу. Більш конкретним на думку деяких науковців [6] є термін енергоощадність (рос. «энергосбережение», англ. «energy saving»), яким можна позначати діяльність (організаційну, наукову, практичну, інформаційну), спрямовану на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії й природних енергетичних ресурсів у національному господарстві та яку реалізують, використовуючи технічні, економічні та правові методи.

Щодо енергоносіїв (перш за все палива), є сенс використовувати обидва поняття:

- паливозбереження - це запобігання крадіжкам палива (наприклад, самовільному відбиранню з нафто- та продуктопроводів тощо) та його псуванню;
- паливозаощаджування - це раціональне витрачання палива, використовуючи відповідні сучасні технології.

Необхідно також відзначити сутність таких понять як енергоефективність та енергоощадність.

Енергоефективність - співвідношення між кількістю енергії на виході процесу перетворення до кількості енергії на вході. Для окремих виробів це поняття збігається з поняттям коефіцієнт корисної дії (ККД).

Отже, *енергоощадність* - це діяльність, а *енергоефективність* - це сукупність показників, яка дає змогу порівнювати різні вироби однакового призначення з погляду споживання енергії.

В сфері сучасного українського енергетичного менеджменту та аудиту є методична база, яка складається з декількох Державних стандартів України (ДСТУ), які враховують особливості та умови енергозбереження на промислових підприємствах (табл. 1) [9].

Таблиця 1

Перелік Державних стандартів України в сфері енергетичного менеджменту та аудиту

| № | Найменування стандартів | |
|----|-------------------------|---|
| 1. | ДСТУ 4472:2005 | Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. |
| 2. | ДСТУ 4715:2007 | Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадіях розроблення та впровадження. |
| 3. | ДСТУ 5077:2008 | Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування. |
| 4. | ДСТУ 4713:2007 | Енергозбереження. Енергетичного аудит промислових підприємств. Порядок та вимоги до організації робіт. |
| 5. | ДСТУ 4065-2001 | Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги. |

Енергетичний менеджмент може проводитися, відповідно бажанню підприємства, компанії, яка володіє прогресивними методиками.

В Україні бізнес у сфері енергозбереження лише починається. Активно працюють фірми, що перепродують іноземне устаткування щодо енергозбереження. Такі компанії та деякі пов'язані із ними фахівці, лобіюють думку, що енергозбереження - то лише облік. Звичайно, без сучасних засобів обліку енергозбереження дійсно не відбудеться, проте такий підхід шкодить розв'язанню проблем, оскільки відвертає від інших важливих завдань, щодо розробки нових енергоефективних технологій.

Найбільшою проблемою є відсутність достатньо обґрунтованих енергозберігаючих проєктів з прийнятним для інвестора періодом окупності (в умовах України - до 6-12 місяців) та достатніми гарантіями щодо повернення навіть реально заощаджених коштів [8].

На ринку енергетичного менеджменту України існує ніша *енергосервісних компаній* (ESCO). Цей вид бізнесу передбачає залучення інвестицій під розроблені ESCO енергозберіга-

ючі проекти для підприємств усіх сфер національного господарства. Відшкодування інвестицій та оплата їх послуг здійснюються за рахунок частини коштів, що заощаджені під час реалізації енергозберігаючого проекту.

Досвід європейських країн свідчить про те, що комплексне застосування інструментів енергозбереження дозволяє зменшувати витрати на паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) на 10-15%. Враховуючи особливості розвитку енергетичного менеджменту в Україні зниження ПЕР промислових підприємств може бути досягнуто відмітки 5-6% [8].

Яскравим прикладом досвіду іноземних країн у сфері енергетичного менеджменту є Національний план дій зі збільшення енергетичної ефективності, розроблений шістдесяттю ведучими організаціями Сполучених Штатів Америки у 2006 році, який надає доступ до сучасних наукових підходів, інструментів та засобів енергозаощадження. У плані також відображені основи стратегії «Перспектива - 2025», де зібрані основні програми збільшення енергоефективності розроблені вченими різних країн упродовж двох десятиліть. У межах економічного стимулювання передбачається державне фінансування для збільшення до кількох разів впровадження енергоефективних проектів, які дозволяють отримати значну економію фінансових коштів. Завдяки Національному плану дій зі збільшення енергетичної ефективності Сполучені Штати Америки планують впоратися з очікуваним у найближче десятиліття збільшенням на п'ятдесят та більше відсотків рівня споживання електроенергії та природного газу, знижуючи витрати на енергію на мільярди доларів, та значно скоротити викиди парникових газів та інших речовин, що забруднюють атмосферу.

За умов поточних успіхів та проблем впровадження Національного плану американські енергетичні компанії та інші організації витрачають біля двох мільярдів доларів у рік на програми енергозбереження. Такий рівень інвестування дозволяє споживачам енергії щорічно економити до шести мільярдів доларів [10].

В сучасних умовах підвищення вартості паливно-енергетичних ресурсів, та зростання конкуренції на внутрішньому й зовнішньому ринках українські підприємства заохочують служби енергетичного менеджменту у своєму складі. Прикладом цього є як великі підприємства гірничої та машинобудівної промисловості, так і підприємства нижчого рівня інших галузей (табл. 2).

Таблиця 2

| Приклад підприємств із підвищеною потребою енергоресурсів | |
|---|---------------------------------|
| Найменування підприємства | Сфера діяльності підприємства |
| 1.Південний гірничо-збагачувальний комбінат (м. Кривий Ріг) | гірничо-добувна промисловість |
| 2. ПАТ «ММК ім. Ілліча» (м. Маріуполь) | чорна металургія |
| 3. ВАТ «Азовмаш» (м. Маріуполь) | важке машинобудування |
| 4. ВАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя) | авіаційне виробництво |
| 5. ВАТ «АК «Київводоканал» (м. Київ) | житлове-комунальне господарство |

Ефективно функціонуюча служба енергоменеджменту вже протягом першого року знижує витрати на енергоресурси, щонайменше, на 6-7% (досвід кращих вітчизняних підприємств), а загалом - до 20% (закордонний досвід). Варто зазначити, що енергоменеджмент, як цілісну систему, слід запроваджувати не тільки на підприємствах, а також у складі органів державного управління та на місцевому рівні [8].

Показовим, щодо ставлення до проблем енергозбереження керівництва органів державного управління у центрі та в регіонах, є той факт, що тільки в складі кількох облдержадміністрацій та у місті Києві підрозділам з енергозбереження делеговані функції управління.

Аналіз досвіду в галузі енергоменеджменту свідчить про відсутність методик розрахунку ефективності енергоменеджменту, а також бізнес-плану розвитку підприємства в напрямку енергозбереження, що призводить до зменшення інвестиційної привабливості цієї галузі. Деякі науковці [11] наголошують на тому, що ефективне функціонування енергоменеджменту можливо здійснити повторюванням циклу: «Планування - Виконання - Перевірка - Покращення». Ця ідея є ключовою у «Типовому положенні про запровадження енергетичного менеджменту в навчальних закладах та установах Міністерства освіти та науки України», яке розроблено Інститутом енергозбереження та енергоменеджменту у 2010 році.

Таким чином ключовими вимогами до енергетичного менеджменту в Україні є наступні:
 1. Загальна спрямованість на визначення ефективності енерговитрат підприємства та пошук оптимальних шляхів до їхнього скорочення.

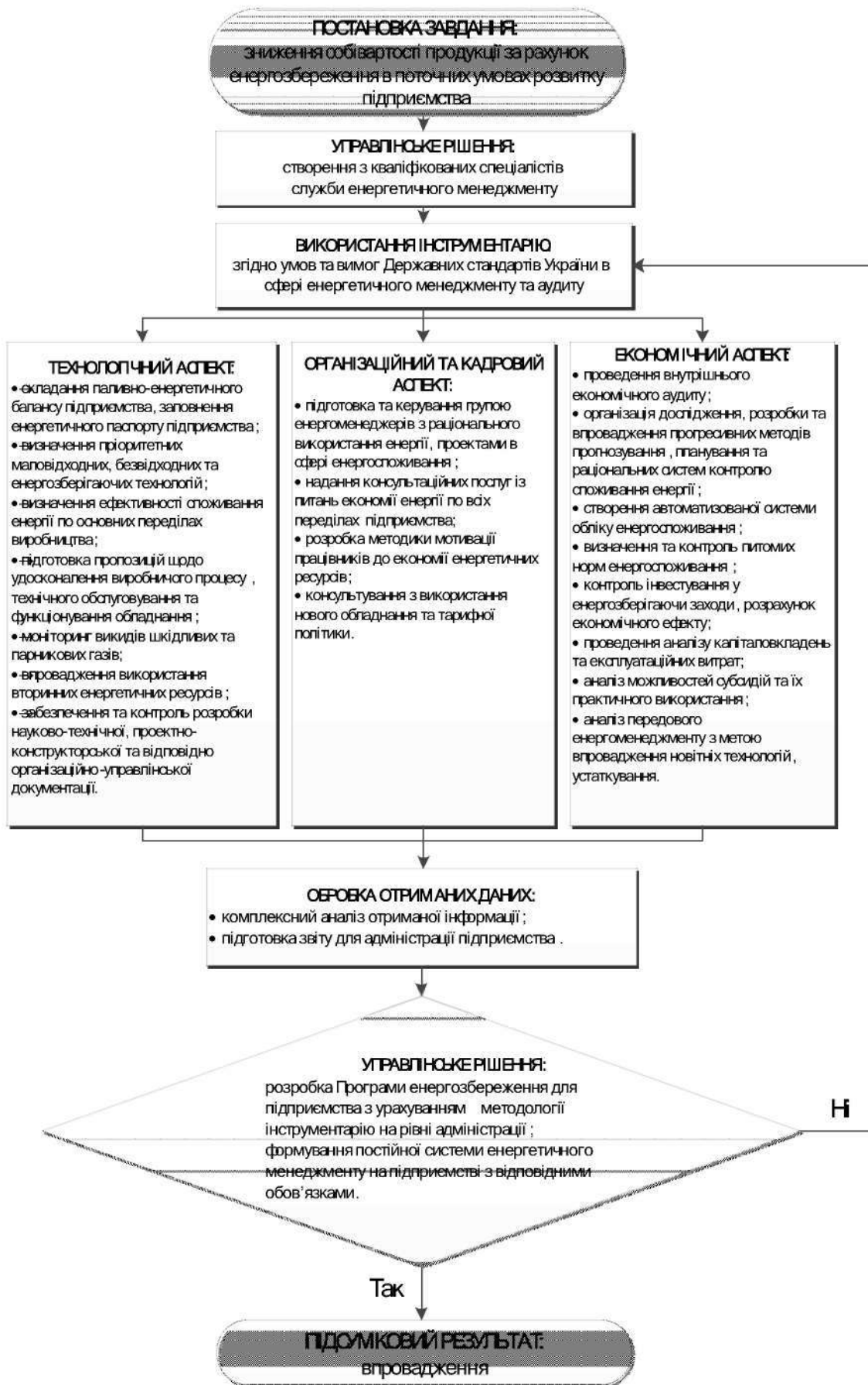


Рисунок - Алгоритм впровадження системи енергетичного менеджменту на промисловому підприємстві (авторська розробка)

2. Умовний розподіл складу робіт на чотири етапи, а саме:

- 1 етап - обстеження підприємства і збір вихідних даних;
- 2 етап - обробка та аналіз вихідних даних;
- 3 етап - розробка енергозберігаючих заходів;
- 4 етап - техніко-економічне обґрунтування запропонованих заходів.

Авторами роботи було узагальнено всі аспекти розвитку енергетичного менеджменту в Україні, що явилось підґрунтям для розробки алгоритму впровадження енергетичного менеджменту та промислового підприємстві (рисунки).

Запропонований алгоритм дозволяє провести весь процес впровадження енергетичного менеджменту на промисловому підприємстві від постановки завдання, у вигляді зменшення собівартості продукції за рахунок енергозбереження у поточних умовах розвитку підприємства, до безпосереднього рішення про впровадження енергетичного менеджменту, спираючись на окремі виділені етапи роботи (блоки): управлінські рішення, використання інструментарію (технологічного, організаційного, кадрового та економічного аспектів), обробка отриманих даних та підсумковий результат.

Завдяки введенню блоку «управлінське рішення» (*так чи ні*), у алгоритмі застосовано принцип циклічності, з ціллю більш ефективного використання інструментів енергетичного менеджменту згідно умов та вимог Державних стандартів України, та більш детального аналізу виробничого процесу підприємства.

Блок інструментарію підібрано таким чином, що дозволяє об'єднати всі ключові моменти діагностики промислового підприємства у сфері енергозбереження.

Розроблений алгоритм може використовуватися на промислових підприємствах усіх рівнів промислових галузей національного господарства.

У випадку відмови підприємств від створення власної служби енергетичного менеджменту, воно може звернутися по допомогу до відповідної енергосервісної компанії.

Висновки

У роботі було розглянуто понятійний апарат в галузі енергетичного менеджменту, а саме, терміни: енергозбереження, енергетичний менеджмент, система енергоменеджменту, об'єкт і суб'єкт управління в системі енергоменеджменту, місія енергоменеджменту, стратегія енергоменеджменту, енергоменеджер, енергоощадність та енергоефективність.

Проаналізована наявна методична база енергетичного менеджменту та аудиту в Україні.

Проаналізовано досвід розвиненої іноземної країни (на прикладі Сполучених Штатів Америки) в галузі енергозбереження.

Розглянуто систему підготовки енергетичних менеджерів, наведено перелік центрів їх навчання.

З метою забезпечення зменшення собівартості продукції за рахунок зниження її енергоємності авторами було розроблено алгоритм впровадження системи енергоменеджменту на промисловому підприємстві. Завдяки введеному в алгоритм блоку «управлінське рішення» та застосуванню принципу циклічності, можливо підвищити ефективність використання інструментів енергетичного менеджменту згідно з умовами та вимогами Державних стандартів України.

Список використаних джерел:

1. Мельник Л.Г. Економіка енергетики: Навч. посіб. / Л.Г. Мельник, О.І. Карінцева, І.М. Сотник - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. - 238с.
2. Переверзев М.П. Менеджмент / М.П. Переверзев, Н.А. Шайденко, Л.Е. Басовский - М.: ИНФРА - М, 2002. - 288 с
3. Праховник А.В. Визначенні термінів і одиниць виміру та аналіз енергетичної ситуації / А.В. Праховник, Є.М. Іншеков // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка / СДУ. - Суми, 2006. - Вип. 5 (89). - С. 22 - 30.
4. Гінзбург М.Д. Що таке енергоефективність / М.Д. Гінзбург [Електронний ресурс]. - <http://uk.wikibooks.org>.
5. Все про енергоменеджмент [Електронний ресурс]. - <http://energomenedgment.com.ua>.
6. Діяльність енергоменеджера [Електронний ресурс]. - <http://www.tntu.edu.ua>.
7. Перелік Центрів підготовки енергоменеджерів / Національний комітет України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів. [Електронний ресурс]. - <http://naer.gov.ua/energomenedzhment-ta-audit>.

8. Сергієнко І. Енергозбереження: ще не втрачені можливості / І. Сергієнко [Електронний ресурс]. – <http://www.dt.ua>.
9. Перелік ДСТУ в сфері енергетичного аудиту та менеджменту / Національний комітет України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів. [Електронний ресурс]. – <http://naer.gov.ua/energomenedzhment-ta-audit>.
10. Эйнджел С. Долгосрочные перспективы энергоэффективности / С. Эйнджел, Л. Мансуэти [Електронний ресурс]. – <http://www.america.gov>.
11. Типове положення про запровадження енергетичного менеджменту в навчальних закладах та установах міністерства освіти і науки України / Інститут енергозбереження та енергоменеджменту. [Електронний ресурс]. – <http://kpi.ua/documents>.

Рецензент: Б.Г. Білопольский
д-р екон. наук, ДВНЗ «ПДТУ»

Стаття надійшла 28.02.2011